

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 3737605 A1

(51) Int. Cl. 4:

H01J 5/04

H 01 J 61/42

A 61 N 5/06

(21) Aktenzeichen: P 37 37 605.5

(22) Anmeldetag: 5. 11. 87

(43) Offenlegungstag: 18. 5. 89

BEST AVAILABLE COPY

(71) Anmelder:

Mutzhas, Maximilian Friedrich, Prof. Dr.-Ing., 8000
München, DE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	27 07 920 C2
DE-PS	9 77 152
DE-AS	17 64 747
DE	35 32 780 A1
DE	30 24 691 A1
DE	29 30 458 A1
DE	28 26 091 A1
DE-OS	27 48 969
DE	27 07 894 A1
DE	26 09 273 A1
DE	26 09 194 A1

(54) Ultraviolet Leuchtstofflampe ohne UV-B-Strahlung

Die Erfindung betrifft eine Ultraviolet-Leuchtstofflampe, ohne photobiologisch wirksame UV-B-Strahlung, deren Kolben bei 313 nm höchstens 10% und bei 370 nm mindestens 80% Transmission aufweist.

BEST AVAILABLE COPY

DE 3737605 A1

DE 3737605 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ultraviolett-Leuchtstofflampe, ohne photobiologisch wirksame UV-B-Strahlung.

Für photobiologische Zwecke werden sogenannte UV-A-Leuchtstofflampen eingesetzt, zur Hautpigmentierung sowie zur Photo- und Photochemotherapie von Hautkrankheiten. Für photochemische Zwecke werden derartige Lampen vor allem zur Polymerisation von Kunststoffen verwendet.

Als Leuchtstoff dient meist Strontium-Borat, das mit Europium dotiert ist und dessen Emissionsmaximum bei ca. 370 nm liegt. Die üblicherweise verwendeten Gläser für den Kolben dieser Leuchtstofflampen haben eine Dicke von ca. 1 mm. Bei der Wellenlänge der Quecksilberlinie 313 nm haben diese Gläser eine Transmission von ca. 35% bis 70%, so daß etwa 0,006% – 0,012% der von der Lampe aufgenommenen elektrischen Energie auf diese Spektrallinie emittiert werden. Bei Verwendung von Lampen mit einer Leistungsaufnahme von 100 W kann dies bei kurzen Bestrahlungsentfernung zu Bestrahlungsstärken von ca. 0,02 bis 0,04 W · m⁻² führen. Dieser Wert ist nicht nur meßtechnisch als UV-B-Strahlung erfaßbar, er kann auch zur Entstehung von Hautkrebs bzw. zur Immunsuppression beitragen.

Um den UV-B-Anteil dieser Leuchtstofflampe zu eliminieren, gab es bisher nur die Möglichkeit, eine teure Filterplatte vor der Lampe anzubringen. Dies kann ein entsprechender Kantenfilter aus Glas sein, z. B. WG 335 in 3 mm Dicke (Schott, Mainz) oder aus Kunststoff, Uv-acryl-pink, in 4 mm Dicke (Mutzhäuser, München).

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfundung die Aufgabe zugrunde, eine Ultraviolett-Leuchtstofflampe ohne photobiologisch wirksame UV-B-Strahlung, für photobiologische und/oder photochemische Zwecke zu schaffen.

Die Aufgabe wird bei der erfundungsgemäßen Ultraviolett-Leuchtstofflampe dadurch gelöst, daß die Transmission des Lampenkolbens bei 313 nm höchstens 10%, vorzugsweise höchstens 3%, vorzugsweise höchstens 1% ist, wobei die Transmission bei 370 nm mindestens 80% ist, vorzugsweise mindestens 85%, vorzugsweise mindestens 90% ist.

Entscheidend ist hierbei, daß ein möglichst geringer Anteil der 313 nm Quecksilberlinie emittiert wird, bei gleichzeitig möglichst hoher Emission, im Bereich des Emissionsmaximums des Leuchtstoffes. Dieses liegt bei ca. 370 nm, wobei, um vernünftige Werte zu erzielen, die Transmission des Lampenkolbens (die sich auf den Lampenkolben beziehenden Transmissionswerte schließen die Leuchtstoffschicht nicht mit ein) mindestens 80% sein soll, günstiger wären jedoch mindestens 85% bzw. mindestens 90%.

Üblicherweise haben die Kolbengläser eine Dicke von ca. 1 mm. Die Transmission des Kolbenglasses läßt sich in relativ weiten Grenzen durch den Eisengehalt beeinflussen. Als günstig hat sich erwiesen, wenn das Kolbenglas 0,05 – 1%, vorzugsweise 0,1 – 0,5%, weiterhin vorzugsweise 0,2 – 0,4% Eisen enthält.

Das im Kolbenglas gelöste Eisen liegt hauptsächlich in der Form von Eisenoxyd vor. Die wichtigsten Eisenoxyde, die im Kolbenglas vorliegen sind: Das zweiwertige Eisenoxyd FeO sowie das dreiwertige Eisenoxyd Fe₂O₃. Das zweiwertige Eisenoxyd hat eine Absorptionsbande bei 1060 nm, das dreiwertige Eisenoxyd eine Absorptionsbande bei 380 nm.

Um die gewünschte Transmissionseigenschaften des

Kolbenglasses zu erreichen, ist es notwendig, daß mehr als 50% des Eisenoxys in der dreiwertigen Form vorliegen. Dies läßt sich unter anderem dadurch steuern, daß die Glasschmelze in einer entsprechenden Atmosphäre vorgenommen wird. Bei reduzierender Atmosphäre steigt der Gehalt an zweiwertigem Eisenoxyd, bei oxydierender Atmosphäre der an dreiwertigem.

Da durch Zugabe von Additiven in Form von Metallocyden, vorzugsweise von Eisenoxyd, keine extrem steilen Absorptionskanten im Bereich der Ultravioletten Strahlung erzielt werden können, bietet es sich an, den Lampenkolben mit einer Schicht zu überziehen, die entsprechende Filtereigenschaften aufweist.

Diese Schicht kann durch Auftragen eines Lackes aufgebaut werden, dessen Festkörper mindestens eine der folgenden Substanzen enthält: Acrylharz, PVC-Harz, Silikonharz, Epoxidharz, Polyurethanharz, Fluorpolymer. Die Auswahl dieser Festkörper erfolgt nach den Kriterien: optimale Haftung auf dem Glas, hohe UV-Durchlässigkeit und UV-Beständigkeit sowie ausreichende Temperaturfestigkeit, vor allem im Bereich der Elektroden.

Da es nicht immer leicht ist, eine genau definierte Schichtstärke der Filterschicht durch Lackieren zu erreichen, kann die Filterschicht auch als Kunststofffolie auf den Lampenkolben aufgebracht werden. Dies kann durch eine selbstklebend ausgerüstete Kunststofffolie erfolgen, wobei durch den Kleber die Ganzflächenverluste zwischen Folie und Glaskolben herabgesetzt werden. Einfacher zu handhaben ist das Aufbringen der Folie, wenn diese als Schrumpfschlauch über den Lampenkolben geschoben wird, der dann beim Erhitzen schrumpft und sich eng an den Lampenkolben anschmiegt. Wenn vor dem Aufschrumpfen der Lampenkolben mit einer schwer flüchtigen Flüssigkeit benetzt wird, die sich nicht in der Kunststofffolie löst, lassen sich die Ganzflächenverluste zwischen Folie und Kolbenglas stark verringern. Für die Auswahl des Kunststoffmaterials gelten die gleichen Kriterien wie für die Auswahl der Lacktypen. Es ist vorteilhaft, wenn die Kunststofffolie mindestens eine der folgenden Substanzen enthält: PMMA, PVC, Silikonkautschuk, Polyolefin, SB-Copolymer, Fluorpolymer.

Die Absorptionseigenschaften (d. h. die steile Kantenlage der Filterschicht im UV-Bereich) läßt sich im Falle der Beschichtung mit Lack bzw. mit Folie optimal durch organische UV-Absorber (Filtersubstanz) erzielen. Je nach Absorbertyp verschieden, hat sich eine Flächenkonzentration von 0,1 – 15 g · m⁻² als besonders günstig herausgestellt.

Die Erfindung wird an den folgenden Beispielen erläutert:

Beispiel 1

Das Kolbenglas der Ultraviolett-Leuchtstofflampe ist ca. 1 mm dick, es enthält 0,1 – 0,2 Gewichtsprozent Eisen. Dabei ergeben sich etwa folgende Transmissionswerte:

60
313 nm < 3%,
350 nm 65%,
370 nm 85%.

Beispiel 2

Das Kolbenglas der Ultraviolett-Leuchtstofflampe ist ca. 1 mm dick, es enthält 0,2 – 0,4 Gewichtsprozent Eisen.

sen. Dabei ergeben sich etwa folgende Transmissionswerte:

313 nm < 1%,
350 nm 50%,
370 nm 80%.

Beispiel 3

Das Kolbenglas der Ultraviolett-Leuchtstofflampe ist ca. 1 mm dick, es enthält ca. 0,2–0,4 Gewichtsprozent Eisen in Form von Eisenoxyd. Letzteres besteht zu mindestens 75% aus dreiwertigem Eisenoxyd. Dabei ergeben sich etwa folgende Transmissionswerte:

313 nm < 1%,
350 nm 70%,
370 nm 85%.

Beispiel 4

Das Kolbenglas der Ultraviolett-Leuchtstofflampe ist ca. 1 mm dick, es enthält weniger als 0,1 Gewichtsprozent Eisen. Es ist mit einem Polyurethanlack, dessen Trockenschichtdicke 0,06 mm beträgt beschichtet, in dem 2,5% Filtersubstanz UVASUN 114 (Mutzhas, München) enthalten sind. Dabei ergeben sich etwa folgende Transmissionswerte:

313 nm < 0,1%,
350 nm 45%,
370 nm 90%.

Beispiel 5

Das Kolbenglas der Ultraviolett-Leuchtstofflampe ist ca. 1 mm dick, es enthält weniger als 0,1 Gewichtsprozent Eisen. Es ist mit einem Acryllack, dessen Trockenschichtdicke 0,04 mm beträgt, beschichtet, in den 6% Filtersubstanz UVASUN 115 (Mutzhas, München) enthalten sind. Dabei ergeben sich etwa folgende Transmissionswerte:

313 nm < 0,1%,
350 nm 80%,
370 nm 90%.

Beispiel 6

Das Kolbenglas der Ultraviolett-Leuchtstofflampe ist ca. 1 mm dick, es enthält weniger als 0,1 Gewichtsprozent Eisen. Es ist mit einem PVC-Schrumpfschlauch von 0,08 mm Dicke überzogen, in den 10% Filtersubstanz UVASUN 116 (Mutzhas, München) enthalten sind. Dabei ergeben sich etwa folgende Transmissionswerte:

313 nm < 0,1%,
350 nm 70%,
370 nm 85%.

Für photobiologische Zwecke kann diese Ultraviolett-Leuchtstofflampen, ohne photobiologisch wirksame UV-B-Strahlung, besonders wirksam eingesetzt werden zur:

- Hautbräunung,
- Verbesserung des Immunsystems,
- Bildung (körpereigener) krebshemmender Ma-

terie.

In diesen Fällen ist es zweckmäßig, wenn die Transmission bei 313 nm höchstens 0,1%, vorzugsweise jedoch höchstens 0,01% beträgt.

Patentansprüche

1. Ultraviolett-Leuchtstofflampe, ohne photobiologisch wirksame UV-B-Strahlung, für photobiologische und/oder photochemische Zwecke, dadurch gekennzeichnet, daß die Transmission des Lampenkolbens bei 313 nm höchstens 10%, vorzugsweise höchstens 3%, vorzugsweise höchstens 1% ist, wobei die Transmission bei 370 nm mindestens 80%, vorzugsweise mindestens 85%, vorzugsweise mindestens 90% ist.
2. Ultraviolett-Leuchtstofflampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kolbenglas 0,05 bis 1%, vorzugsweise 0,1–0,5%, weiterhin vorzugsweise 0,2–0,4% Eisen enthält.
3. Ultraviolett-Leuchtstofflampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Eisen in Form von Eisenoxyd vorliegt.
4. Ultraviolett-Leuchtstofflampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als 50 Gewichtsprozent des Eisenoxyds als dreiwertiges Eisenoxyd vorliegen.
5. Ultraviolett-Leuchtstofflampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lampenkolben mit einer Filterschicht überzogen ist.
6. Ultraviolett-Leuchtstofflampe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschicht eine Lackschicht ist, deren Festkörper mindestens eine der folgenden Substanzen enthält: Acrylharz, PVC-Harz, Silikonharz, Epoxidharz, Polyurethanharz, Fluorpolymer.
7. Ultraviolett-Leuchtstofflampe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschicht eine Kunststofffolie ist, die vorzugsweise als Schrumpffolie aufgebracht wird und mindestens eine der folgenden Substanzen enthält: PMMA, PVC, Silikonkautschuk, Polyolefin, SB-Copolymer, Fluorpolymer.
8. Ultraviolett-Leuchtstofflampe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschicht mindestens einen organischen UV-Absorber (Filtersubstanz) enthält, dessen Flächenkonzentration vorzugsweise zwischen 0,1 und 15 g · m⁻² liegt.

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)